

**KLINIK DER ETAGENFRAKTUREN
DER EXTREMITÄTEN**

Thomas Bonke

1979



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551912_0037

Aus der chirurgischen Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. med. Heberer

KLINIK DER ETAGENFRAKTUREN DER EXTREMITÄTEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Thomas Bonke

aus
München

1978

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der
Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. med. Bedacht
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. med. Heberer
Dekan:	Prof. Dr. med. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 22. 3. 1979



GLIEDERUNG

A. Allgemeiner Teil

- I. Einführung in die Problematik der
Etagenfrakturen der Extremitäten
 - 1. Definition
 - 2. Bruchgenese
 - 3. Nebenverletzungen
 - 4. Diagnostik
- II. Behandlung
 - 1. Betrachtung der konservativen Methode
und ihrer Nachteile
 - 2. Operative Versorgung
 - a) Osteosynthese des Femur
 - b) Osteosynthese der Tibia
 - c) Osteosynthese des Humerus
 - d) Osteosynthese der Ulna
 - e) Vorteile und Komplikationsmöglichkeiten
operativer Versorgung
- III. Kurze Diskussion der Behandlungsart von
Stückbrüchen

B. Spezieller Teil

- I. Methodik
- II. Überblick über das behandelte Krankengut
- III. Untere Extremität
 - 1. Stückfrakturen des Unterschenkels
 - 2. Stückfrakturen des Oberschenkels

V. Kasuistik

VI. Diskussion

VII. Zusammenfassung

C. Literaturverzeichnis

D. Lebenslauf

Einleitung

Untersucht man die Situation der letzten fünf bis zehn Jahre in der relevanten Forschungsliteratur über Frakturen langer Röhrenknochen, so ergibt sich, daß ein steigender Anteil von intramedullären Fixierungen und Verplattungen der Schaftfrakturen von Femur, Tibia und der oberen Extremität zu beobachten ist (ADAMS, 1965). Diese Tendenz zur operativen Versorgung macht sich vor allem auch bei den sog. Etagenfrakturen deutlich.

Die Gefahr der Bildung röhrenförmiger Sequester des mittleren Fragments bestimmte zunächst gerade bei Stückbrüchen die besondere chirurgische Zurückhaltung. Seit der Einführung eines einheitlichen knochenchirurgischen Instrumentariums und genauer Behandlungsrichtlinien durch die Schweizer Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) 1958/60 konnte jedoch auch dieses Risiko zwar nicht ausgeschaltet so doch verringert werden.

Die vorliegende Arbeit erfaßt die Etagenfrakturen der langen Extremitätenknochen der Jahre 1970 - 1976 in der chirurgischen Universitätsklinik Nußbaumstraße und legt die Behandlungsergebnisse an Hand von Nachkontrollen dar. Sie versucht bestmögliche Behandlungsformen von Stückfrakturen aufzuzeigen und zu erläutern. Zur besseren Übersicht wurde die Arbeit untergliedert in einen allgemeinen Teil, mit Analyse der aktuellen Forschungsdiskussion und einen speziellen Teil, der Bezug nimmt auf das Patientengut der chirurgischen Universitätsklinik Nußbaumstraße und die eigenen Befunde der Nachkontrolle einschließt.

A. Allgemeiner Teil

I. Einführung in die Problematik der Etagenfrakturen der Extremitäten

Bei den Etagenfrakturen der langen Röhrenknochen werden in der Regel Probleme aufgeworfen, für deren Lösung es einer besonderen Erfahrung bedarf und über die nicht generell entschieden werden kann.

Wie auf allen anderen Gebieten in der Knochenchirurgie steht hier besonders der Grundsatz der individuellen Therapie im Vordergrund.

Für die Behandlung und Prognose dieser Frakturen sind von besonderer Wichtigkeit: Art der örtlichen Gewalteinwirkung und Form des das Trauma verursachenden Gegenstandes. Gerade von diesen beiden Faktoren hängt es ab, ob der Weichteilmantel der Extremität erhalten bleibt, oder ob ein mehr oder minder schwerer Gewebsschaden mit Eröffnung der Frakturen gesetzt wird.

1. Definition

Neben den verschiedensten Bruchformen und Knochenverletzungen wie Bieungsbrüche, Drehbrüche, Trümmerbrüche usw. wird in der allgemeinen Frakturenlehre die sog. Stück- oder Etagenfraktur unterschieden.

"Sie entsteht meist durch breitflächig auftreffende Gewalt und ist dadurch charakterisiert, daß zwischen den Hauptfragmenten ein mehr oder minder langes Fragment mit vollständig erhaltenem Kortikaliszylinder liegt." (HEBERER, K.T. 1977)

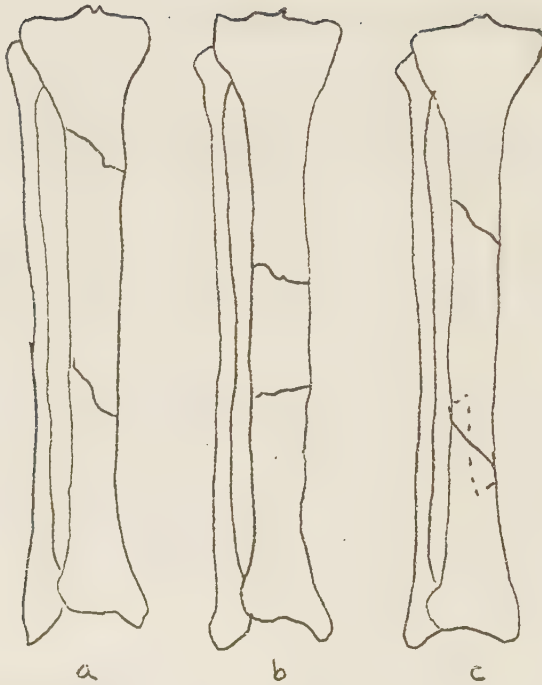


Abb. 1 Stückbrüche: Definiert als Frakturen, bei denen mindestens drei (oder auch mehr) röhrenförmige, jeweils in ihrer Kontinuität erhaltene Fragmente vorliegen.

- a) Stark proximale Lage der proximalen Fraktur.
- b) Beide Frakturen kurz oder schräg.
- c) Eine kurze, plus eine Torsionsfraktur.

2. Bruchgenese

Etagenfrakturen sind typische Brüche der langen Extremitätenknochen. Als Ursache dieser Bruchformen ist in der Regel immer direkte Gewalteinwirkung verantwortlich. Wir sehen sie deshalb gehäuft bei Verkehrsunfällen wie Überfahrungen, wenn Fußgänger von Pkw angefahren werden oder bei Motorradunfällen.

Bei letzteren treten am häufigsten Schädel-Hirn-Verletzungen auf, fast ebenso oft aber auch Frakturen an den Extremitäten; dabei überwiegen die der unteren Extremitäten (G. FELDKAMP J.P. 1974; PAAS H.R. 1962; VOLLMAS, J. 1957).

Neben dem Stückbruch als typische Stoßstangenverletzung sehen wir weiter derartige Frakturen nicht ganz selten bei Bau- und Industrieunfällen, wenn herunterfallende Gegenstände direkt die fixierte oder auf dem Boden liegende Extremität treffen.

Die Zunahme von Verkehrsdichte und Geschwindigkeit der Fahrzeuge hat zu einem Anstieg der Zahl dieser Frakturform geführt (39). Ihre Entstehungsweise, die größere Gewalteinwirkung zur Voraussetzung hat, bringt es mit sich, daß häufig lebensgefährliche Begleitverletzungen auftreten. Auffallend ist, daß die Mortalität bei Verkehrsunfällen Ende der dreißiger und Anfang der fünfziger Jahre mit 5,6 bzw. 5,9 % fast gleich hoch ist (GÖGLER E. 1962; KIRSCHNER M. 1938).

Obwohl Zahl und Schwere solcher Unfälle deutlich zugenommen haben, kommen gerade hier die Fortschritte der Chirurgie und Anästhesie zur Geltung.

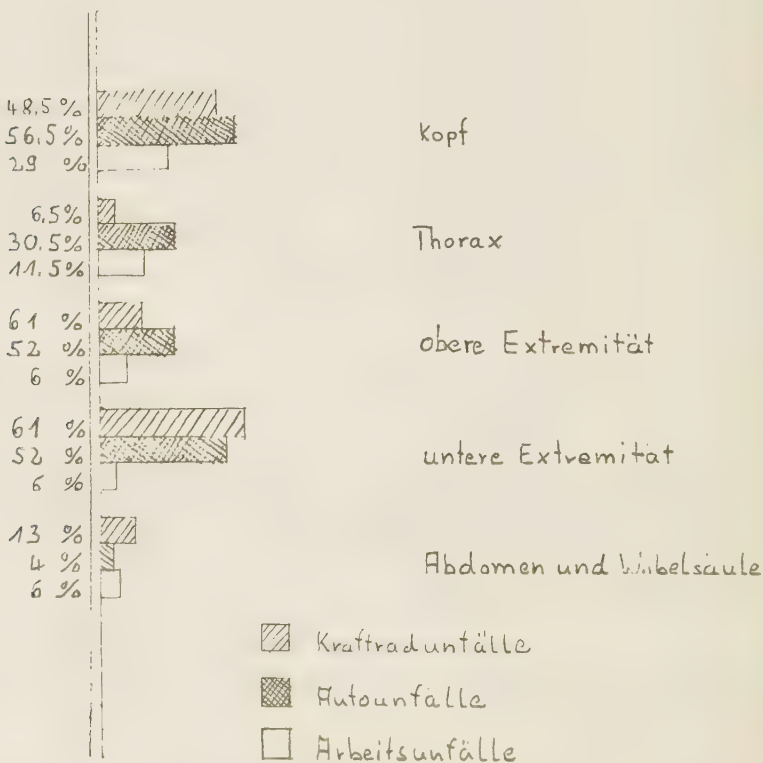
Die Aktualität des Themas geht aus der Tatsache hervor, daß das männliche Geschlecht zwischen dem 18. und 35. Lebensjahr am häufigsten vom Unfalltod oder von schweren Verletzungen betroffen ist (KUNER u. a. 1969).

3. Nebenverletzungen

In seinen Arbeiten über die Unfallopfer im Straßenverkehr und die Folgen von Verkehrsunfällen gibt GÖGLER (1962) eine umfas-

sende Zusammenstellung aller dabei auftretenden Verletzungsarten. Schädel - Hirntrauma, Thorax- und Abdominalverletzungen stehen dabei nicht selten ganz im Vordergrund und die Frakturen sind zunächst nur als Begleitverletzungen anzusehen. Ausmaß und Schwere einer Körperverletzung hängen zunächst ausschließlich von Position und Exposition der einzelnen Gliedabschnitte im Augenblick der zerstörenden Krafteinwirkung ab. Dabei überwiegt das direkte Trauma.

In Anlehnung an Gögler zeigt Kurer e. a. in einer Arbeit über den Oberschenkel- Mehrfragmentenbruch folgende tabellarische Übersicht über die Verteilung der Nebenverletzungen auf die einzelnen Körperabschnitte unter Zugrundelegung der häufigsten Unfallursachen:



4. Diagnostik

Selbstverständlich hat jedes therapeutische Vorgehen eine suotile, vorsichtige und möglichst schnelle Diagnostik zur Voraussetzung. Grundsätzlich müssen Röntgenaufnahmen in zwei senkrecht zueinander stehenden Ebenen angefertigt werden. Denn einmal müssen die Fragmentdislokation und die Achsenstellung exakt bestimmt werden und zum anderen kann bei einer Aufnahme in nur einer Ebene ein Bruch, vor allem bei Überlappung der Fragmente, leicht übersehen werden. Manchmal sind in einer Ebene keine Frakturen sondern lediglich Verdichtungslinien nachweisbar. Erst die zweite Ebene zeigt dann die Frakturlinien. Gerade bei Aufnahmen der langen Röhrenknochen ist zu beachten, daß immer die benachbarten Gelenke, zumindest aber ein Gelenk zur Bestimmung von Rotationsfehlern mit dargestellt werden. Mit der Diagnostik ist bei Schwerverletzungen oft gleichzeitig mit der Therapie einzusetzen um das Leben zu erhalten.

In der Praxis wird man mit Rücksicht auf die Kreislaufsituation z. B. Umlagerung auf den Röntgentisch oder überhaupt jegliche Röntgendiagnostik, die nicht unbedingt für eine sichere Beurteilung notwendig ist, unterlassen. Erst wenn Kreislauf und Atmung unter Kontrolle ist, wird man sich um die Skelettverletzungen kümmern (ALLGÖWER; M. 1965; BÜRKLE; 1961; HELM 1965; GÜNTER 1973).

In einem Artikel über die Behandlungsgrundsätze bei kritisch Mehrfachverletzten zeigt J. BÖHLER (1969) die Dringlichkeit der Diagnose und Versorgung wie folgt auf:

- a) "einfache Diagnostische Maßnahmen, die in erster Linie die vitalen Funktionen Atmung und Kreislauf betreffen.
- b) Die Aufrechterhaltung dieser vitalen Funktionen, um eine ausreichende Perfusion und Oxygenation aller Gewebe zu gewährleisten.

Weiterhin ist zu beachten in abnehmender Dringlichkeit:

- c) Bewußtseinslage mit Hirndruck,
- d) Bauchverletzung,
- e) große Gefäßverletzung,
- f) offene Frakturen,
- g) Wirbelfraktur mit Teillähmung,
- h) Wunden,
- i) geschlossene Thoraxverletzung,
- k) Augen-, Kiefer-, Handverletzungen.

Im Hinblick auf ein gutes Ergebnis darf die Fraktur unter keinen Umständen über Tage oder Wochen unberücksichtigt bleiben. Man sollte dabei bedenken, daß mit den eingeleiteten Maßnahmen zur Erhaltung des Lebens bereits auch der erste Schritt zur Wiederherstellung getan ist. Fachgerechte Lagerung oder Drahtextension lassen sich ohne Gefährdung und großen Zeitaufwand frühzeitig durchführen. Es gibt auch Fälle (Gefäß-Nervenverletzungen, multiple Frakturen), bei denen eine möglichst rasche Osteosynthese nur Vorteile hat. Solche Maßnahmen wird man jedoch nur ergreifen, wenn ein Schock sicher beherrscht ist. (KUNER u. a. 1969).

II. Behandlung

Für die Behandlung der Etagenfrakturen kommen verschiedene Verfahren in Betracht. Die konservative und operative Methode, in gewissen Fällen auch gemeinsames Vorgehen.

1. Betrachtung der konservativen Methode und ihrer Nachteile

L. BÖHLER hat früher diese Frakturen ohne Ausnahmen durch Reposition im Schraubenzugapparat und Drahtextension behandelt.

"Dabei muß man aber wissen, daß Seitenverschiebungen um halbe und am Oberschenkel- und Oberarmschaft um volle Schaftbreite kosmetisch und funktionell belanglos sind, wenn keine nennenswerte Verkürzung, keine Achsenknickung und keine Verdrehung besteht. Bei Stückbrüchen muß man außerdem wissen, daß nur das zentrale und periphere Bruchstück achsengerecht stehen müssen, während das mittlere schräg stehen darf ..." (BÖHLER L. 1957).

Bei der Behandlung im Dauerzug- oder Streckverband muß besonders sorgfältig darauf gesehen werden, daß nicht zu große Gewichte verwendet werden, damit die Bruchstücke nicht an einer Bruchstelle auseinanderweichen (L. BÖHLER). Bei Berücksichtigung dieser Forderungen könne man in der Regel nach einem Ablauf von 3 bis 4 Monaten eine knöcherne Heilung der Brüche in guter Stellung und bei guter Gebrauchsfähigkeit erzielen (BÖTTGER G.; BRÄNDLI 1976).

In seiner Arbeit "Die konservative Therapie der Extremitäten-Frakturen" schreibt John CHARNLEY: "Den Doppelbruch der Tibia, bei dem das große zentrale Bruchstück praktisch das ganze mittlere Drittel einschließt, sollte man niemals operativ behandeln. Die Gefahr, daß es sich durch die Operation in einen röhrenförmigen Sequester verwandelt, ist groß und dieses Risiko nicht wert" (CHARNLEY J. 1968).

Der Autor spricht hier eine grundlegende Problematik in der Behandlung der Etagenfrakturen an, die Komplikation der Sequesterbildung. Sie ist zweifellos bei konservativer Therapie weitaus

geringer als beispielsweise bei einer Marknagelung wo die Gefahr besteht, durch gewaltsames Rotieren des mittleren Fragmentes, dieses von seinen Weichteilverbindungen zu lösen.

Demgegenüber stehen große Nachteile der konservativen Behandlung, welche die Indikation zur Operation ständig weiter stellen. Komplikationen, wie sie sich aus den oft langen Krankenlagern ergeben. Durch die lange Bettruhe und Immobilität, Entwicklung von Dekubitalgeschwüren, hypostatischer Pneumonie und Ausbruch sekundärer Krankheiten anfälliger Patienten.

Der Patient ist durch Gipsverbände oder entsprechende Schienungen stark behindert und schwerer zu pflegen. Die Gefahr einer protrahierten Konsolidierung oder Pseudarthrosenbildung ist durch eine korrekt durchgeführte Osteosynthese leichter auszuschalten (MAURER G. 1976; EBERLE 1975).

2. Operative Versorgung

Die Durchsicht der ~~relevanten~~ Forschungsliteratur zeigt, die Indikation zur Operation wird nicht nur allgemein bei Frakturen (SALEM O. 1962; TSCHERNE H. 1966), sondern speziell auch bei Stückbrüchen ständig weiter gestellt.

a) Osteosynthese des Femur

"... Seit 1941 behandeln wir die meisten geschlossenen und offenen Stückbrüche des Oberschenkels mit dem Marknagel, wenn kein Schock besteht, wenn die örtlichen und allgemeinen Verhältnisse gut sind und alles zur Operation vorhanden ist ..." (BÖHLER L. 1957). Eine Erhebung aus dem Jahre 1976 aus dem Unfallkrankenhaus Wien XII zeigt:

Es wurden 180 Oberschenkelchaftbrüche erfaßt, davon 18 Stückbrüche.

Behandlungsart	Stückbruch	Anzahl d. Keile				Summe
		1	2	3	mehr als 3	
Konservativ	8	55	23	11	7	104
Operativ	10	46	18	0	2	76
Summe	18	101	41	11	9	180

"Die Etagenfrakturen wurden hier zwar fast gleich häufig konservativ und operativ therapiert, es zeigt sich aber, daß bei Stückbrüchen die konservative Behandlung sehr mühevoll ist und manchmal doch eine sekundäre Operation notwendig wird. (JAHNA H.e.a.1976

In der Literatur findet man neben der immer weniger angewandten konservativen Behandlung (Extensionsbehandlung oder kombinierte Behandlung mit Extension und Brustbeckenbeingsverband) die verschiedensten Vorschläge zur Osteosynthese. Von manchen Autoren wird die Marknagelung vorgezogen, wobei die eine Gruppe diese Operation gedeckt als Schienungsosteosynthese durchführt und entsprechend spät belasten läßt und den Vorteil in der geringen Infektionsrate sieht, die andere Gruppe den Bruch offen reponiert und zusätzlich nach exakter Reposition mit Drahtschlingen fixiert und wesentlich eher belasten läßt.

Bei den Anhängern der Übungsstabilen AO-Methode vertreten einige die Ansicht, daß man alle diese Brüche exakt reponierten, verschrauben und mit Neutralisationsplatte oder Winkelplatte versorgen sollte. Es gibt aber auch bekannte Vertreter der AO-Schule, die für die Mehrfragmentsbrüche im mittleren Drittel die Plattenosteosynthese für ungeeignet halten und hier die offene Marknagelung vorziehen. Eine konservative Behandlung wird von der Vertretern der AO-Schule fast nie durchgeführt. (JAHNA H. u.a. 1976; KÜNTSCHER G. 1962; Struck F. 1976)

Lorenz Böhler in einer Abhandlung über Oberschenkelstückbrüche: "Derzeit bevorzugen wir unter dem Schutze der Antibiotica die offene Marknagelung. Bei Schrägbrüchen legen wir zusätzlich noch Drahtschlingen um die Bruchstücke, um eine gute Stabilität zu er-

reichen. Damit wird ein Streckverband überflüssig. Die Verletzten können dann in der Regel in der vierten Woche aufstehen und vorsichtig belasten."

Der Oberschenkelhalsbruch bietet eine besondere Problematik. Allein durch eine große breit offene Weichteilwunde, durch Mitverletzung von großen Gefäßen und Nerven, durch Schock, Fettembolie, Thromboembolie und meist im höheren Lebensalter durch Pneumonie ist eine Vielzahl von Komplikationsmöglichkeiten gegeben. Die Osteosynthese bietet in der Beherrschung dieser Komplikationen durch Frühmobilisation, geringerer Infektionsgefahr, verkürzten Klinikaufenthalt zweifellos entscheidende Vorteile vor der konservativen Behandlung.

Kuner u.a. zeigt in einer Arbeit über den Oberschenkelhalsfracturenbruch: "Der durchschnittliche stationäre Aufenthalt betrug in der Gruppe der konservativ behandelten Fracturen 13 1/2 Wochen. In der Gruppe der operativ versorgten Patienten lag der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt bei 8 1/2 Wochen. In einer Zusammenstellung aus schwedischen Krankenhäusern benötigte nach Denker der stationäre Aufenthalt operativ versorgter Patienten nur etwa die Hälfte der Zeit, die für die konservative Behandlung nötig war.

Beispiel für die Behandlung eines Oberschenkelstückbruches
im mittleren Schaftbereich nach Saegesser.



Abb.: Zwei Etagenbrüche: Aufbohren nur auf 12-13 mm
11-12 mm Makrnagel.

Da bei Aufbohrung des Markraums auf die normale Weite von 15 mm die Gefahr besteht, daß sich das mittlere Stückfragment um die Längsachse dreht, wird der Kanal nur auf 12-13 mm aufgebohrt. Verwendung findet ein 11-12 mm dicker Nagel. Die Belastungsstabilität ist dabei etwas herabgesetzt. Der Operierte belastet das Bein nach 6 - 8 Wochen.

b) Osteosynthese der Tibia

In einer Arbeit über die operative Versorgung dislozierter Unterschenkelbrüche schreibt G. BÖTTGER: "Wir halten heute jedoch, wenn keine sonstige Kontraindikation besteht, eine schonende Osteosynthese für angezeigt." (1967)

Folgende Techniken sind dabei anwendbar:

Die Versorgung mit Rush-Nägeln, die Küntscher-Nagelung (KÜNTSCHER G. 1962), die Markdrahtung, vorgeschlagen von L. und J. BÖHLER, die Bündelnagelung nach HACKETHAL (1961) und schließlich Druckosteosynthese durch Plattenverschraubung nach dem Prinzip der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO). G. BÖTTGER und W. STRIK wenden ein kombiniertes Verfahren an. Da der einfache Küntscher-Nagel in der weiten Markhöhle des proximalen Fragmentes keinen genügenden Halt findet, - Rotations- und Achseninstabilität wären die Folge - verwenden sie eine zusätzliche Spongiosaschraube für den Marknagel (MÜLLER 1963). Dabei wurden keine Rohrschlitznägeln, sondern der geläufige Küntscher-Nagel verwendet.

Als Indikation dieser Methode kamen Frakturen in Frage, bei denen ein entsprechend kurzes und deshalb auch mit weitem Markraum ausgestattetes proximales Fragment vorliegt.

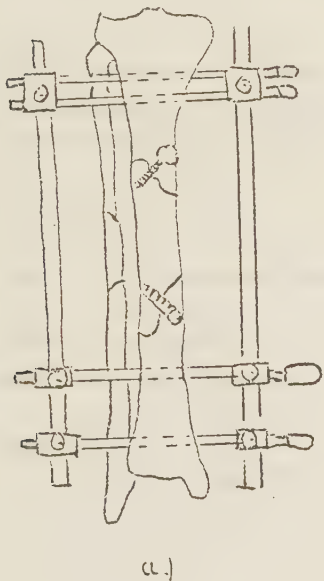
Stückfrakturen mit Zwischenfragment im unteren Tibiadrittel bilden für den Küntscher-Marknagel im proximalen Anteil verständlicherweise keine Schwierigkeiten. Zusätzliche Stabilisierungsmaßnahmen im Bereich der Nagelspitze sind jedoch notwendig. Ausklinkdrähte - Rohrschnitznagel vorausgesetzt - der in jüngerer Zeit von KEASSMANN angegebene Kompressionsnagel oder die Bündelnagelung sind bei diesen Brüchen von Nutzen (BÖTTGER G. und STRIK W. 1967).

In jüngerer Zeit hat auch J. BÖHLER für Stückfrakturen des Schienbeins die Küntscher-Nagelung unter Zuhilfenahme der Spongiosaschraube (eventuell auch zusätzlich von Ausklinkdrähten) empfohlen.

Stückbrüche des Schienbeins eignen sich gut zur Marknagelung,

wenn sie instabil sind ..." oder "Bei Stückbrüchen, bei denen der eine Bruch weit proximal und der andere weit distal liegt, kann eine ausreichende Stabilität durch die Verwendung von Ausklinkdrähten distal und der Spongiosaschraube proximal erzielt werden ..." (BÖHLER L.).

Weitere Behandlungsmethoden gibt M.E. MÜLLER an:



a.)



b.)

Abb. 2 a):

Einfache Bruchflächen, Adaption der schrägen Bruchflächen mit zwei kleinen Zugschrauben. Fixtation der Tibia mit je zwei Stainmann-Nägeln im proximalen und distalen Abschnitt und Fixateur externe.

Abb. 2 b):

Bruch der Schaftmitte offen, proximale Bruchlinien im Tibiakopfbereich geschlossen. Ausgedehnte Hautläsion medial. Versorgung des proximalen Bruches mit einer Halbrohrplatte und einer Zuggurtdrahtschlinge, danach Einschlagen eines 9 mm-Marknagels ohne Aufbohrung der Markhöhle. Schraube im proximalen Nagelloch.

Die Vielfältigkeit der operativen Behandlungsmöglichkeit beim Unterschenkelstückbruch mag damit etwas erläutert sein.

Um optimale Therapie zu gewährleisten gilt hier betont der Grundsatz der individuellen Behandlung.

c) Osteosynthese des Humerus

Für die Osteosynthese des Humerusetagenfraktur stehen drei Verfahren zur Verfügung.: Es bietet sich die Wahl zwischen Marknagelung, Druckplattenosteosynthese und Bündelnagelung nach Hackethal.

1.) Die Marknagelung:

"Die Einführungsstelle wird durch einen Längsschnitt in der Sehne des M. biceps freigelegt. Oft läßt sich durch eine Verlängerung des Schnittes nach oben auch die ^{prox.} Bruchstelle freilegen, so daß die Marknagelung offen durchgeführt werden kann. Rotationsfehler lassen sich aber auch auf diese Weise nicht immer vermeiden. Am Schluß werden die Fragmente durch einige kräftige Schläge auf das Olecranon zusammengestaucht. Die Lagerung erfolgt auf einer Abduktionsschiene. Bevor eine fibro-osteoid Fixation der Bruchstücke eingetreten ist, meist nicht vor Ablauf der ersten 4 Wochen, sollte auf aktive Rotations- und Abduktionsbewegungen verzichtet werden."

(Saegesser 1976)

2.) Verplattung:

Der distale Schaftstückbruch des Humerus ist geeignet für die dorsale Spann-Gleitloch (DC)-Platte oder für die T-Platte. Bei graziilen Knochen sind ausnahmsweise schmale oder gar kleine Spann-Gleitloch (DC)-Platten indiziert (MÜLLER M.E. 197

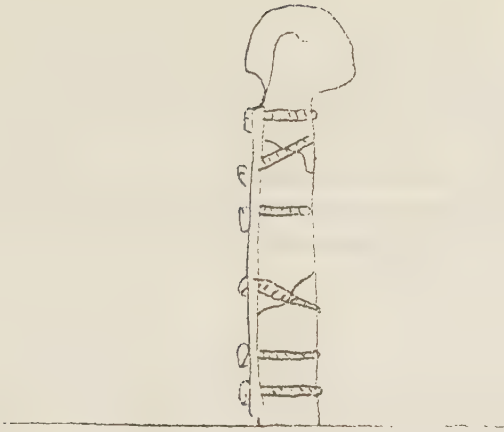


Abb.: Der distale Schaftstückbruch des Humerus
Spann-Gleitloch (DC)-Platte

3.) Bündelnagelung nach Hackethal

"Die Bündelnagelung ist auch dann vorzunehmen, wenn eine operative Stabilisierung angezeigt ist und eine lange Schräg- oder Torsionsfraktur oder ein Stückbruch vorliegt.

Läßt sich der Bruch ohne Mühe von außen exakt reponieren, so kann die Bündelung gedeckt durchgeführt werden. In der Regel ist aber das offene Vorgehen zu empfehlen. Durch einen dorsalen Längsschnitt wird die Tricepssehne durchtrennt und der Schnitt nach unten bis in die Bruchstelle verlängert. Unter genauer Schonung des N. radialis wird die Markhöhle direkt oberhalb der fossa olecranie durch ein schräges Bohrloch eröffnet und die Hackethal-Nägel oder am oberen Ende etwas abgebogene Kirschner-Drähte bis in den Humeruskopf eingeführt. Die überstehenden Enden werden abgeschnitten und durch 2 - 3 kurze Kirschner-Drähte verkeilt.

Ruhigstellung im Armtragetuch. Nach 3 - 4 Tagen aktive Bewegungsübungen. Nach durchschnittlich 6 - 8 Wochen ist der Bruch knöchern konsolidiert.

Die ausschließlich interfragmentäre Verschraubung der Humerussetagenfraktur erreicht keine ausreichende Stabilität. Sekundäre Fragmentverschiebungen, verzögerte Konsolidation und Pseudarthrose kommen häufig zur Beobachtung, so daß sie nur zusammen mit der Plattenverschraubung nie aber für sich allein in Frage kommt. (Saegesser 1976)

Prinzipiell läßt sich bei der Stückfraktur des Humerus sagen: Bei gegebener Indikation zur Operation wird die Osteosynthese mit der Platte durchgeführt. Der Marknagel ist ein geeignetes Instrumentarium in der Hand des geübten Fachchirurgen.

d.) Ähnliches therapeutisches Vorgehen wie bei der Humerussetagenfraktur gilt für die Unterarmstückbrüche.

Die solide Verknöcherung und die völlige Wiederherstellung der Drehfähigkeit des Unterarmes ist oberstes therapeutisches Ziel. Der Radius ist als eigentliche Stütze des Vorderarmes stärkeren Belastungen ausgesetzt als die Ulna, so daß die knöchernen Konsolidation im Gipsverband eine Ruhigstellung von meist 8 Wochen erfordert. Außerdem sind die Fragmente unblutig nur schwer einzurichten und meist noch schwieriger in dieser Stellung zu halten. Unterarmstückbrüche sollten daher, wenn irgendwie möglich, operativ reponiert und unter Druck stabilisiert werden. Die Überlegenheit dieses Vorgehens gegenüber der konservativen Behandlung ist unbestritten.

1.) Die Stabilisierung mit dem Marknagel hat zwei Nachteile:

- a) Durch Aufbohrung der Markhöhle geht die physiologische Krümmung verloren und die Rotationsfähigkeit wird eingeschränkt.
- b) Da der Marknagel die Rotationsmöglichkeit nicht immer vollständig ausschaltet muß oft für längere Zeit zusätzlich ein Gipsverband angelegt werden.

- 2.) Die Verplattung ohne Druck birgt die Gefahr einer verzögerten Konsolidation und Pseudarthrosenbildung.
- 3.) Die Versorgung mit der Halbrohrplatte, die den Bruch ohne Spanngerät unter Längskompression setzt, führt, wenn sie an der konvexen Seite befestigt wird, zu einer raschen und sicheren Konsolidierung. (Saegesser 1977)

Auch bei der Ulnaetagenfraktur bietet die Halbrohrplatte eine den anderen Methoden überlegene Therapiemöglichkeit. Bei einem Doppelbruch der proximalen Ulna beschreibt Müller folgende ähnliche Behandlungsmethode:
 "Fixation mit Zugschraube, Halbrohrplatte, sowie Spangiosoplastik." (MÜLLER u.a. 1977)



Abb.: Schrägbruch des Olecranon, Fraktur im Bereich der proximalen Ulna.

e.) Vorteile und Komplikationsmöglichkeiten operativer Versorgung.

Die Indikation zur Operation der Etagenfrakturen wird ständig weiter gestellt. Als Gründe für diesen Trend kommen folgende Überlegungen in Betracht. Die großen Gefahren konservativer Behandlung werden weitgehend vermieden: unvollständige Reposition, sekundäre Verschiebungen, langdauernde Ruhigstellung im Gipsverband, Immobilisationsschäden und verzögerte Konsolidation. Die Osteosynthese verkürzt die stationäre Behandlungszeit. (DENCKER H. 1964, DICKI 1976)

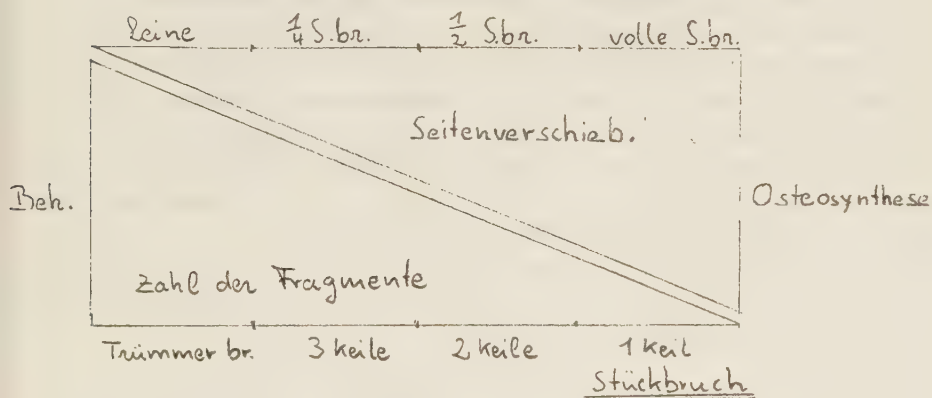
Frühzeitig einsetzende Übungstherapie bedeutet für den Patienten weniger Behinderung. Frühzeitige Reaktivierung vermindert Komplikationen wie Dekubitalgeschwüre und Pneumonie zu vermeiden. Schließlich hofft man, durch eine korrekt durchgeführte Osteosynthese eine Pseudarthrosenbildung auszuschalten. (BÄHLER L. u. JESCHKE 1968; KNAPP K. 1976)

Als Komplikationsmöglichkeit der Osteosynthese sind Lockerung, Verschiebung oder Frakturierung der Unfallteile festzustellen. Gewissenhafte Prüfung des Materials und saubere Operationstechnik können diese Gefahren jedoch auf ein Minimum verringern. Auch lokale Entzündungen und Nekrosen an Verletzungs- und Operationswunden lassen sich durch geeigneter Asepsis und Antisepsis weitgehend ausschalten.

III. Kurze Diskussion der Behandlungsart von Stückbrüchen.

Zusammenfassend läßt sich sagen:

der Vorteil der Operation liegt in einer Verkürzung des stationären Krankenhausaufenthaltes und der gesamten Behandlungsdauer. Auch die Zahl der Fehlstellungen ist geringer. Die Gefahr der Operation liegt in der größeren Infektionsmöglichkeit. Man sollte deshalb unbedingt einige allgemeine Grundsätze für die Indikation zur konservativen und operativen Therapie befolgen.



Bei konservativer Behandlung ist besonders auf eine Distraction zu achten. Brüche mit Keilverlagerung, nicht ausgleichbarer Seitenverschiebung (Interposition) und nicht reponierbare halbe Drehbrüche sollten frühzeitig operiert werden. So wird man verzögerte Heilung bei der konservativen Behandlung vermeiden können. (JANNA u. H.WITTICH)

Stellt man so Vor- und Nachteile konservativer und operativer Behandlung gegenüber, wird man zu dem Ergebnis kommen, daß zur Osteosynthese gerade bei Stückbrüchen eigentlich keine Alternative besteht. Freilich sind in jedem einzelnen Fall weitere Faktoren zu berücksichtigen. Alter und Befinden

des Patienten, Lage des Stückbruchs, Aussichten einer konservativen Behandlung, zur Verfügung stehendes Instrumentarium und nicht zuletzt die Erfahrung des Fachchirurgen. (ALLGÖWER M. 1973)

Eine zusätzliche Ruhigstellung in Gipsverband nach Osteosynthese bei Stückbruch der Tibia beschreibt L.Böckler: "Wir sind mit der Verwendung einer zusätzlichen Gipsfixation ziemlich großzügig. Am Unterschenkel ist trotz des Aufbohrens des Markraumes die Osteosynthese häufig nicht so stabil, daß eine Rotation mit Sicherheit verhindert wird. Die erste Prüfung der Stabilität erfolgt unmittelbar nach Abschluß der Operation. Nach Wundheilung nochmalige Prüfung auf Stabilität. Bestehen Zweifel, oder läßt das Röntgenbild erkennen, daß die Osteosynthese nicht genug stabil ist, so legen wir einen Gehgipsverband von den Zehen bis zur Mitte des Oberschenkels an. Diesen Gipsverband belassen wir bis sechs Wochen nach der Operation. Während dieser Zeit hat sich dann der Bruch so weit gefestigt, daß eine weitere Behandlung ohne Gipsverband möglich ist. Durch diese wenige Wochen dauernde Ruhigstellung im Gipsverband kommt es nicht zu einer Schädigung der Weichteile oder zu einer Bewegungseinschränkung der Gelenke."

"In der Traumatologie ist in der letzten Zeit eine stärkere Tendenz zur Osteosynthese eingetreten. Neben Verschraubung, Stiftung und Nagelung wird verstärkt die Verplattung der Fragmente durchgeführt." (P.THURN u.E.BÜCHELER 1977)

Sieht man die Situation an Hand der Fachliteratur der letzten Jahre, wird man zu dem Ergebnis kommen, daß die operative Therapie gerade bei Stückbrüchen das Mittel der Wahl darstellt.

B. Spezieller Teil

I. Methodik

Nach Durchsicht sämtlicher Journale der im Zeitraum 1970 - 1977 an der chirurgischen Universitätsklinik l.d.Isar Nußbaumstraße auftretenden Frakturen der langen Extremitätenknochen wurden die Fälle, bei denen Etagenfrakturen auftraten, wie folgt aufgeschlüsselt:

1. Alter, Geschlecht, Unfallursache, Nebenverletzungen

- a) Klinikaufnahme und Operationsvorbereitung
- b) Operationsbefund
- c) Osteosynthese
- d) postoperatives Resultat

3. postoperative Behandlung

4. Ergebnisse

II. Überblick über das behandelte Krankengut

Der Berichtszeitraum dieser Arbeit reicht vom Jahre 1970 bis zum Jahre 1977. In dieser Zeit wurden 22 Patienten mit Etagenfrakturen der langen Röhrenknochen der oberen und unteren Extremität behandelt.

Davon fallen auf:

Tibia	6 Stückfrakturen
Fibula	5 Stückfrakturen
Femur	10 Stückfrakturen
Humerus	1 Stückfraktur
Ulna	1 Stückfraktur

III. Untere ExtremitätStückfrakturen der Tibia1. Alter und Geschlecht

Die Etagenfrakturen der Tibia sind keiner besonderen Altersgruppe zuzuordnen.

Bei den sechs in unserer Klinik behandelten Fällen lag das Alter zwischen 31 und 82 Jahren. Dabei handelte es sich um drei weibliche und drei männliche Patienten. Im einzelnen stellt sich der Aufnahmebefund folgendermaßen dar:

Tabelle 1

	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4	Fall 5	Fall 6
Alter	82	37	47	31	47	33
Geschlecht	weiblich	weiblich	weiblich	männlich	männlich	männlich
Lokalisation	rechts	links	rechts	rechts	rechts	links
Höhe der prox. Frakturlinie	1.Drittel	2.Drittel	1.Drittel	2.Drittel	2.Drittel	2.Drittel
Höhe der dist. Frakturlinie	2.Drittel	2.Drittel	2.Drittel	2.Drittel	3.Drittel	2.Drittel
Länge der prox. 10 cm	15 cm	15 cm	8,5 cm	15 cm	21 cm	20 cm
mittl. 15 cm	6 cm	6 cm	8,5 cm	7 cm	5 cm	6 cm
dist. 11 cm	11cm	11cm	15 cm	16 cm	18 cm	9 cm
Frakturtyp prox. quer	quer	quer	kurz/ schräg	quer	quer	schräg
dist. quer	quer	quer	kurz/ schräg	kurz/ schräg	bi- malledär	schräg
Knöcherner Be- gleitverletzung der Fibula	2.Drittel	1.Drittel	2.Drittel	2.Drittel	1. und 3.Drittel	1.Drittel
Weichteile	einwand- frei	einwand- frei	einwand- frei	kontusio- niert offen Grad II	Blasen kontusio- niert	einwand-
Lokale Be- gleitver- letzung	-----	-----	-----	A.tibia- les an- terior perforiert	-----	-----

UNFALLURSACHENVerkehrsunfall

3 Fälle davon: 1 als Pkw-Insasse
 1 als Kraftradfahrer
 1 als Fußgänger

Häuslicher Unfall

1 Fall: durch Sturz vom Balkon

Arbeitsunfall

1 Fall: Beruf Maschinist

Bei Fall 1 (siehe Tab. 1) handelte es sich um eine pathologische Fraktur bei einer Patientin mit 82 Jahren und hochgradiger Osteoporose.

Nebenverletzungen

Die Nebenverletzungen spielen bei diesen Frakturen eine entscheidende Rolle. Die Hälfte der Patienten wiesen ernste Nebenverletzungen auf. Ähnliche Zahlen (51,2 %) gibt auch GÖGLER (1962) für Kombinationsverletzungen der unteren Extremität an.

Verkehrsunfall Fußgänger

benachbartes Kniegelenk:	---
benachbartes Sprunggelenk:	---
gleiche Extremität:	---
gegenseitige Extremität:	---
andere Verletzungen:	Luxationsfraktur li: Ellenbogengelenk Claviculafraktur li Schädel-Hirntrauma

Verkehrsunfall Pkw

benachbartes Kniegelenk:	---
benachbartes Sprunggelenk:	---
gleiche Extremität:	Femurfraktur re
gegenseitige Extremität:	---
andere Verletzungen:	Humerusfraktur li Schädel-Hirntrauma Fettembolie-Syndrom Maschinelle Beatmung

Arbeitsunfall Maschinist

benachbartes Kniegelenk:	Erguß
benachbartes Sprunggelenk:	frakturiert und luxiert
gleiche Extremität:	---
gegenseitige Extremität:	Bimalleoläre-Sprunggelenks- Luxationsfraktur li
andere Verletzungen:	---

2. THERAPIEa) Klinikaufnahme und Operationsvorbereitung

Die Behandlung richtete sich ausschließlich nach dem Allgemeinzustand der Verletzten bei der Aufnahme. Da die überwiegende Zahl der Patienten mit Tibiaetagenfrakturen schwerwiegende Nebenverletzungen aufwiesen war ein längeres Intervall zwischen Klinikaufnahme und Operation oft nicht zu umgehen.

		Grund für Intervall
Intervall Unfall/Operation	4 Stunden	---
	5 Tage	wegen C_2H_5OH
	11 Tage	Haut- und Weichteilläsionen
	21 Tage	Spannungstherox. Schwellung
	1 Monat	6wöchige Bewußtlosigkeit, schlechter AZ
	3 Monate	Versuch durch konservative Fraktionsbehandlung

b) Operationsbefund

In drei Fällen war die Weichteilverbindung des mittleren Fragmentes einwandfrei, einmal bloß von lateral mit leicht periostischem Knochen und bei einem anderen Patienten lateral und dorsal. Hier fand sich auch ein leichter Knochendefekt an der proximalen Frakturlinie.

c) Osteosynthese

Alle sechs Frakturen wurden mit geraden AO-Platten versorgt mit Längen zwischen 8 cm - 15 cm, bestückt mit 8 - 12 Löchern. In 3 Fällen wurde die Platte gespannt. Bei zwei Patienten waren 1 - 2 zusätzliche Zugschrauben nötig. Die Patientin mit starker Osteoporose (Fall 1 Tabelle 1) wurde außerdem primär massiv mit autologer Spongiosaplastik behandelt. Interoperative Komplikationen traten in keinem der Fälle auf.

d) Postoperatives Resultat

Ergebnis unter Sicht in allen sechs Fällen:

	proximal	distal
Knochendefekt	---	---
Reposition	anatomisch	anatomisch
Fixation	übungsstabil	
Haut	einwandfrei	

Postoperative Drainage erfolgte bei allen sechs Patienten. Veränderungen im Bereich der Osteosynthese, wie Refraktur, sekundäre Dislokation. Plattenbruch usw. war in keinem der Fälle zu verzeichnen. Auch verzögerte Bruchheilung, neurologische Ausfälle oder Pseudarthrose traten nicht auf.

Ein Patient, der 10 Tage nach Stabilisierung auf eigenen Wunsch in das Heimatkrankenhaus verlegt wurde, erkrankte nach weiteren 10 Tagen an schwerer Osteomyelitis. Es handelte sich dabei um einen offenen Splitterbruch.

Die Röntgenergebnisse ergaben bei 5 Patienten eine anatomische Wiederherstellung.

3. Postoperative Behandlung

	Krankenhausaufenthalt bei uns:					
	32 Wochen	13 Wochen	13 Wochen	20 Tage	120 Tage	12 Wochen
Schienenlagerung	14 Tage	10 Tage	10 Tage	10 Tage	10 Tage	
Bewegungsschiene	ab 15. post-operat. Tag	ab 11. post-operat. Tag	ab 11. post-operat. Tag	ab 11. post-operat. Tag	ab 14. post-operat. Tag	ab 14. post-operat. Tag
Gips	---	---	28 Tage	---	---	14 Tage
Aktive Bewegungssübungen	ab 21. post-operat. Tag	ab 21. post-operat. Tag	ab 29. post-operat. Tag	ab 11. post-operat. Tag	ab 11. post-operat. Tag	ab 21. post-operat. Tag
Gehübungen	ab 84. post-operat. Tag	ab 60. post-operat. Tag	ab 71. post-operat. Tag		ab 20. post-operat. Tag	ab 42. post-operat. Tag
Teilbelastung	ab 84. Woche postoperat.	ab 11. post-operat. Tag	ab 71. post-operat. Woche		ab 10. post-operat. Woche	ab 10. post-operat. Woche
Vollbelastung	ab 20. post-operat. Woche	ab 13. post-operat. Tag	ab 86. post-operat. Woche		ab 16. post-operat. Woche	ab 14. post-operat. Woche
Thromboseprophylaxe	Dextran	Dextran	Dextran	Dextran	Dextran	Dextran
Ambulante Behandlung	100 Wochen	42 Wochen	52 Wochen		78 Wochen	20 Wochen
Metallentfernung postop. Monate	wurde nicht mehr durchgeführt	23	24		ins Ausland verzogen	24

4. Ergebnisse

Die Untersuchungstermine lagen jeweils zwischen dem 18. und 36. postoperativen Monat.

Der subjektive Gesamteindruck fiel bei 3 Patienten mit sehr gut, bei zwei mit gut aus.

Der Beruf wurde in fünf Fällen vollständig beibehalten. In einem Fall Berufsunfähigkeit, 70 % schwerbeschädigt.

Funktion in fünf Fällen:

Gang:	frei
Kniebeuge:	möglich
Beinlänge:	seitengleich
äußere Deformierung:	keine
neurologische Ausfälle:	keine
Muskelatrophie:	in zwei Fällen leichte

Auch Überwärmung, Schwellung, arterielle Durchblutungsstörungen oder venöse Insuffizienz, traten nicht auf.

Bewegungsmaße Kniegelenk:

	behandelte Extremität	unbehandelte Extremität
	Ext - Flex	Ext - Flex
Fall 1	5 / 0 / 120 rechts	5 / 0 / 120 links
Fall 2	5 / 0 / 110 rechts	5 / 0 / 110 links
Fall 3	5 / 0 / 120 links	5 / 0 / 120 rechts
Fall 5	10 / 0 / 120 rechts	10 / 0 / 120 links
Fall 6	10 / 0 / 120 links	10 / 0 / 120 rechts

Bewegungsmaße Sprunggelenk:

	behandelte Extremität		unbehandelte Extremität	
	Ext - Flex	Pron-Sup	Ext - Flex	Pron-Sup
Fall 1	30/0/40 rechts	seiten- gleich	30/0/40 links	seiten- gleich
Fall 2	30/0/40 rechts	seiten- gleich	30/0/40 links	seiten- gleich
Fall 3	20/0/40 links	seiten- gleich	20/0/30 rechts	seiten- gleich
Fall 5	30/0/45 rechts	mäßig behind	30/0/40 links	frei
Fall 6	30/0/45 links		30/0/45 rechts	seiten- gleich

Der Röntgenbefund zeigt in allen fünf Fällen:
Knöchern verheilt, Frakturspalt nicht sichtbar.

Gesamtergebnis

Fall 1	gut, Fraktur verheilt nach 20 Wochen
Fall 2	sehr gut, Fraktur verheilt nach 42 Wochen
Fall 3	gut, Fraktur verheilt nach 86 Wochen
Fall 5	sehr gut, Fraktur verheilt nach 52 Wochen
Fall 6	sehr gut, Fraktur verheilt nach 40 Wochen

Heutiger Zustand von Fall 4, der bisher unberücksichtigt blieb:

70 % schwerbeschädigt, berufsunfähig, wartet auf Umschulung.
Mittlere bis starke Schmerzen in Rücken und Hüfte. Es handelte
sich um eine offene Etagenfraktur mit sek. Osteomyelitis und ca.
9 weiteren Operationen in anderen Krankenhäusern.

Fibulaetagenfrakturen

1. Betroffen waren 5 Patienten. Die Altersgruppe bis 50 Jahre
war mit 3 Patienten, von 50 bis 76 Jahren mit 2 Patienten
vertreten. Das ermittelte Durchschnittsalter lag bei 52,6 Jah-
ren. Das Geschlechtsverhältnis männlich : weiblich betrug 4:1.

In 3 Fällen waren die Patienten in Verkehrsunfälle als Insassen verwickelt, ein Unfall entstand bei der Arbeit als Maschinist, ein anderer beim Skifahren. In 4 Fällen traten erhebliche Nebenverletzungen auf wie: Schädel-Hirn-Trauma, 2mal Sitzbeinfrakturen, Schambeinfraktur, Schulterluxation, multiple Kopfplatzwunden.

Fraktur der Tibia war in allen 5 Fällen zu verzeichnen, wobei bei einem Patienten eine Tibiaetagenfraktur auftrat.

2. Therapie: Aufnahmebefund: In die Tabelle wurden begleitende Tibiafrakturen mit aufgenommen.

Alter		.39	.46	.47	.55	.76
Lokalisation		rechts	rechts	rechts	links	links
Länge der Fragmente	prox.	9	10	10	16	9
	mittl.	24	9	25	16	8,5
	dist.	8,5	17	10	3	19
Frakturtyp	prox.	Spiralfraktur	schräg	schräg	schräg	quer
	dist.	kurz/quer	schräg	schräg	quer	schräg
Defekt a. d.	prox.	----	Drehkeil	----	Drehkeil	Drehkeil
Frakturlinie	dist.	----	----	----	Trümmerfraktur	----
Tibiafraktur	prox.	----	quer	quer	----	quer
	dist.	quer	----	bi-malleolär	Trümmerfraktur	----

b) In einem Fall, Trümmerbruch Tibia distal mit Gabelsprengung, Abriß des Malleolus internus, Fibula stark disloziert, erfolgte sofortige Operation.

3 Zugschrauben für abgesprengte Splitter, s-förmig gebogene 6 Lochplatte im Sinne einer Neutralisationsplatte für dist. Tibiafraktur, Spongiosa.

Die Fibula wurde in Gabelnähe (distale Fraktur) mit Rush-pin gesichert.

Anschließend dorsale Gipsschiene.

Die vier anderen Fibulaetagenfrakturen wurden mit Drahtextension und Gips versorgt.

3. Bei drei Patienten gestaltete sich der postoperative Verlauf komplikationslos.

Nach Abschluß der Wundheilung funktionelle Nachbehandlung;
2 Monate nach Unfall Röntgen-Kontrolle: Zunehmende knöcherne Konsolidierung. Nach weiteren fünf Tagen Entlassung mit der Empfehlung: Belastung erst nach einigen Wochen. Bei dem operativ versorgten Fall Materialentfernung nach drei Monaten: Einwandfreier Frakturdurchbau an Tibia und Fibula.

Bei zwei Fällen entwickelte sich eine Sudecksche Atrophie. Hier war der Krankenhausaufenthalt verständlicherweise etwas länger. Er lag bei 80 und 173 Tagen, während er bei den anderen 3 Patienten zwischen 70 und 120 Tagen lag. Genaue postoperative Versorgung soll an Hand eines weiteren Falles kurz dargelegt werden:

Nach primärer Versorgung der Wunde, Drahtextension mit 3,5 kg belastet. Nach Verheilung der Wunde 27 Tage nach Unfall Oberschenkel-Gehgips. 71 Tage nach dem Unfall wird der Patient in gutem Allgemeinzustand entlassen, mit der Empfehlung, der Gehgips kann nach 6 - 8 Wochen abgenommen werden.

4. Als Gesamtergebnis läßt sich bei den 5 in unserer Klinik behandelten Fibulaetagenfrakturen sagen:

- 3 Patienten sehr gut
- 2 Patienten gut

Stückfrakturen des Oberschenkels

1. Alter und Geschlecht

Auch die Etagenfrakturen des Femur lassen sich keiner besonderen Altersgruppe zuordnen. Bei den 10 hier aufgeführten Fällen handelt es sich um Patienten zwischen 17 und 58 Jahren. Das Verhältnis Männer zu Frauen beträgt 9 : 1.

Als Unfallursache wurde in 8 Fällen der Verkehrsunfall angegeben. In einem Fall stürzte der Patient von der Leiter, in einem anderen Fall Sturz bei der Arbeit.

Alle zehn Patienten wiesen schwerwiegende Nebenverletzungen auf. Am häufigsten waren zu verzeichnen: Schädl-Hirn-Trauma mit Bewußtlosigkeit und Erbrechen, manifester Schock, diverse Frakturen an den Extremitäten, einmal Leberruptur und Schockniere. Der manifeste Schock verwundert nicht, wenn man bedenkt, daß der Blutverlust allein im Frakturgebiet 500 - 3000 ml (GANZONI 1959) betragen kann.

2. Therapie

Wegen der schwerwiegenden Nebenverletzungen wurde meistens der konservative Weg gewählt, wobei sich in allen 10 Fällen später die operative Versorgung anschloß.

Vorbehandelt wurde mit Drahtextension, Braunscher Schiene, Streckverband oder Beckengips. In zwei Fällen erfolgte gleich nach Einlieferung die Operation.

Aufnahmebefund

Lokalisation: 4mal rechter, 6mal linker Oberschenkel

Höhe der Frakturlinien:	prox. Drittel: 5mal
	mittl. Drittel: 9mal
	dist. Drittel: 6mal
Länge der Fragmente:	prox.: 7 - 28 cm
	mittl.: 7 - 20 cm
	dist.: 12 - 25 cm

Der Frakturtyp war meist kurz und schräg, in zwei Fällen entstand proximal eine Trümmerfraktur. Defekte an der Frakturlinie traten bei 3 Patienten auf. Es handelte sich dabei an proximaler und distaler Frakturlinie um kleinere abgesprengte Knochensplitter und lose im Verband liegende Fragmente.

Pathologische Fraktur: 1 Fall nach Pseudarthrose.

Intervall Unfall/Operation	Grund für Intervall
sofort	----
1 Stunde	----
15 Stunden	Schocktherapie neurol. int. Untersuchung
2 Tage	wegen grippalem Infekt
6 Tage	Schock Nebenverletzungen
6 Tage	Kopfschwarten-Gesichtsverletz.
16 Tage	Schock
19 Tage	multiple Kopf- und Gesichtsver- letzung
32 Tage	schwerer hämorrhagischer Schock Liquorfistel
32 Tage	Versuch konservat. Behandlung

Osteosynthese

Bei fünf Patienten wurde eine gerade Platte verwendet, bestückt mit 18 - 22 Löchern und einer Länge von 28 - 38 cm.

In einem Fall war eine zusätzliche Zugschraube nötig, in einem anderen Fall wurde nach dem Prinzip der Druckosteosynthese vorgegangen. Vier Patienten wurden mit einer 11 - 22 Loch Winkelplatte therapiert, Knochensplitter mit Kirschnerdrähten fixiert. Auch hier waren einmal für proximalen und distalen Frakturspalt zwei Zugschrauben nötig.

Beispiel einer Osteosynthese mit Platte:

prox. Fraktur: AO-Winkel-Platte

dist. Fraktur: AO-Winkel-Platte

Eine AO-Corticalisschraube fixiert mittleres Fragment.

Plattenlänge 34 cm, mit 11 Löchern bestückt.

Dazu wurden weiter verwendet 4 A-O-Certicalischrauben und 2 AO-Spongiosaschrauben.

Ein Patient wurde mit einem Küntscher-Marknagel versorgt.

Nach offener Reposition, Aufbohrung des Markraumes bis 11,5 mm.

Einschlagen des Nagels mit einem Durchmesser von 11 mm und 40 cm Länge. Proximal wird der Marknagel mit 2 Corticalisschrauben verriegelt. Distal ebenfalls mit Hilfe des Bildverstärkers an der Corticalis mit Corticalisschrauben verriegelt. Dauer der Operation 6 Std.. Interoperative Komplikationen traten in keinem der 10 Fälle auf.

Postoperatives Resultat:

		anatomisch	ausreichend	ungenügend
Reposition	prox.	7mal	2mal	
	dist.	9mal		

In allen Fällen wurden postoperativ Redon-Drainagen angelegt. Die Bruchheilung gestaltete sich bei 7 Patienten komplikationslos, 1 Patient verstarb am Tage der Operation, ein anderer hatte 2 Monate nach dem Ersteingriff eine Reoperation wegen verzögerter Bruchheilung am distalen Bruchspalt.

Bei einem 3. Patienten führt, nach vorausgehenden Operationen in anderen Häusern, nach Pseudonthrose und Plattenbruch, eine sekundäre Osteomyelitis schließlich zur Oberschenkelamputation.

3. Postoperative Behandlung

1 Patient verstorben

1 Patient O-Schenkel-Amputation - 9 Monate postoperativ

Bei den anderen 8 Patienten wie folgt:

Schienenlagerung	Dauer 9 - 10 Tage
Bewegungsschiene	ab 11. - 13. postop. Tag
Aktive Bewegungsübungen	ab 13. - 15. postop. Tag
Gehübungen	ab 21. postop. Tag
Teilbelastung	ab 6. - 10. postop. Woche
Vollbelastung	ab 16. postop. Woche

Thromboseprophylaxe wurde generell mit Dextran durchgeführt.

Metallentfernung 15 - 25 Monate postoperativ

4. Ergebnisse

1 Patient erlang am Tage der Operation seinen schweren Nebenverletzungen. Bei einem anderen Patienten mußte 9 Monate postoperativ nach schwerer Osteomyelitis und fehlgeschlagener weiterer konservativer und operativer Reintervention eine Oberschenkelamputation durchgeführt werden.

Der Rest äußerte sich auf verschickten Fragebögen:

"Wie beurteilen Sie das Gesamtergebnis der Behandlung?" folgendermaßen:

5 Patienten mit sehr gut

2 Patienten mit gut

1 Patient mit mäßig

IV. Obere Extremität

1. Stückfrakturen des Oberarms

2. Stückfrakturen des Unterarms

Die Etagenfrakturen des Oberarms und Unterarms wurden, da es sich jeweils nur um einen Fall handelt, in das Kapitel Kasuistik aufgenommen und sind dort ausführlich erläutert.

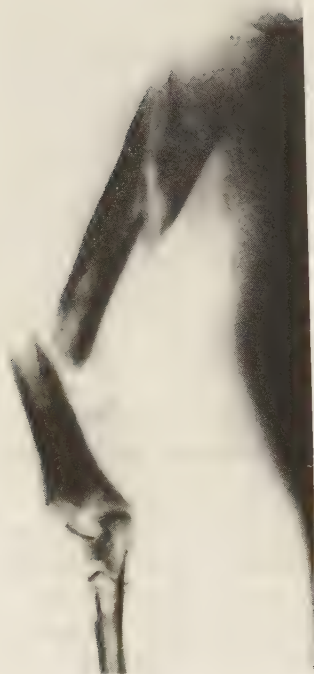
1. Patient mit Stückfraktur des Humerus:

Länge der Fragmente: prox. 10 cm
mittl. 8 cm
dist. 13 cm

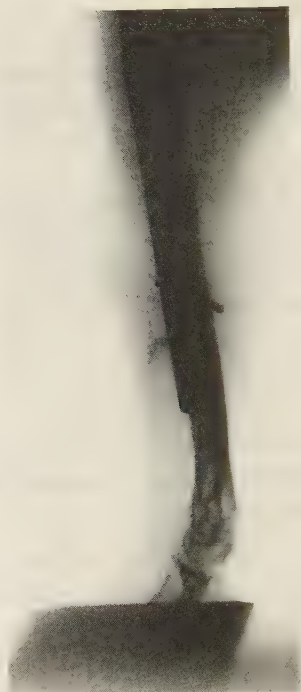
3. 6. 1977 Operation bei uns; Osteosynthese: Freilegung der Pseudarthrose, Anfrischung, Herstellung des interfragmentären Druckes mit AO-Corticalis-Zugschraube, Stabilisierung mit AO-11 Loch-Platte (24 cm lang) lateral als Neutralisationsplatte; Spongiosaplastik; Redon Drainage; Ruhigstellung mit dorsaler Oberarmgipslonguette.

14. 6. 1977 Entlassung: Die letzte RÖ-Aufnahme ergibt eine gute Stellung bei lateral anliegender AO-Platte. Heilgymnastische Nachbehandlung wird empfohlen.

14. 7. 1977 Ambulante Nachuntersuchung: Gutes funktionelles Ergebnis, Armgelenke gut beweglich. Röntgenologisch zeigte sich bereits eine knöcherne Konsolidierung im Bereich des Pseudarthrosenspaltes.



Refraktur, Pseudarthrosenbildung
(29. 4. 1977)



Osteosynthese (3. 6. 1977)

2. Patient mit Stückfraktur der Ulna:

18jähriger Mann. Am 19. 3. 1972 auf Kraftrad bei einem Verkehrsunfall von einem Pkw angefahren.

Befund: Offene Gesichtsschädelfrakturen mit breit klaffender Weichteilwunde infraorbital.

Zertrümmerung des Nasenskeletts. Etagenfraktur Ulna links Radiusfraktur li. Geschlossene Unterarmfraktur rechts. Commo-tio cerebri, Fraktur des 12. Brustwirbelkörpers.

Schockbekämpfung, Reposition der Frakturen in Intubationsnar-kose und Oberarmgipsverbände (später operative Versorgung not-wendig).

Antibiotikaprophylaxe 2 x 2 g Ampicillin i.v.; Versorgung der Gesichtsverletzung.

5. 4. 1972 Osteosynthese: Operative Frakturversorgung mittels 9-Loch-Halbrohrplatte an der Ulna, wobei die 2 Löcher über den Frakturen frei bleiben.

5-Loch-Halbrohrplatte am Radius. Redon-Drainage. Anlegen einer dorsalen Gipslonguette.

25. 10. 1972 Materialentfernung an der Ulna nach knöcherner Heilung. Versorgung einer Radius Pseudarthrose mit Spongiosa und nochmalige Fixation mit Halbrohrplatte. 4wöchige Ruhigstellung mittels zirkulärem Oberarmgips.

23. 3. 1973 Nachuntersuchung.

Ulna ist stabil durchgebaut; am Radius schreitet der Durchbau nur langsam fort. Material und Fraktur aber stabil.

Handgelenk links: Bewegung und Streckung nur gering schmerzhaft eingeschränkt.

(12. 2. 1973) 10 Monate nach Osteosynthese; 4 Monate nach Materialentfernen: Ulna stabil durchgebaut, am Radius schreitet der Durchbau nur langsam fort



3. Patient mit Stückfraktur der Tibia:

47jährige Frau. Bei einem Verkehrsunfall am 3. 7. 1974 als Fußgänger von Pkw angefahren.

Tibiaetagenfraktur links:

Länge der Fragmente: prox. 15 cm
mittl. 6 cm
dist. 11 cm

Begleitverletzung der Fibula, Bruch im mittleren Drittel. Nebenverletzungen: Luxationsfraktur linkes Ellenbogengelenk; Cariculafraktur links; Schädel-Hirn-Trauma.

4 Stunden nach dem Unfall operative Versorgung mittels gerader 12-Loch-Platte, Länge 12 cm. Die Platte wurde nicht gespannt.

Sonstige operative Maßnahmen:

Simultan Osteosynthese der Ellenbogengelenksfraktur li.

Postoperatives Resultat:

Reposition proximal und distal anatomisch.

Fixation: lagerungs-übungsstabil

Haut: einwandfrei

Drainage: Redon

Postoperative Behandlung:

Gips 28 Tage

Aktive Bewegungsübungen ab 29. post. Tag

Gehübungen ab 77. post. Tag

Teilbelastung ab 71. postoperativer Woche

Vollbelastung ab 86. postoperativer Woche

Thromboseprophylaxe: Dextran für 1 Woche

Krankenhausaufenthalt: 13 Wochen bei uns

Ambulante Behandlung: 52 Wochen

Wiedereintritt der Arbeitsfähigkeit: 5 postop. Monat

Die Metallentfernung wurde nach 24 Monaten voll durchgeführt. Nachuntersuchung 36 Monate postop.: subjektiver Gesamteindruck gut.



Unfallbild (3. 7. 1974)

24 Monate nach Osteosynthese

Leichte Beschwerden:

Kraftminderung li. Bein, mäßige Bewegungsschmerzen des linken Sprunggelenks.

Gang:

frei; Einbeinstand sicher; Beinlänge seitengleich; Kniebeuge möglich.

Muskelatrophie:

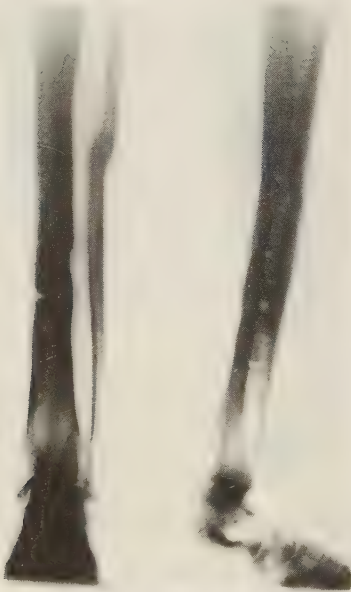
leicht; Narben nicht störend.

Röntgenbefund:

knöchern verheilt, Frakturspalt nicht sichtbar.

Gesamtergebnis: gut; Fraktur verheilt nach 86 Wochen.

6 Wochen Materialentfernung



4. Patient mit Stückfraktur der Fibula:

55 Jahre alter Mann. Am 6. 2. 1970 Verkehrsunfall mit Pkw.
Trümmerbruch der Tibia distal links mit Gabelsprengung. Ab-
riß des Malleolus internus.

Fibulaetagenfraktur stark disloziert.

Länge der Fragmente:	prox.	16 cm
	mittl.	16 cm
	dist.	3 cm

Defekt an der

Frakturlinie:	prox.	Biegungskeil
	dist.	Trümmerfraktur Malleolus fibularis.

Sofortige Operation:

Tibia: 3 Zugschrauben; s-förmig gebogene 6-Lochplatte im Sin-
ne einer Neutralisationsplatte, Spongiosa.

Fibula in Gabelnähe mit Rush-pin geschient. Anschließend dorsale Gipsschiene.

Postoperative Röntgenkontrolle: gute Frakturstellung.

Weiterer Verlauf komplikationslos. Nach Abschluß der Wundheilung funktionelle Nachbehandlung.

2. 4. 1970 Röntgenkontrolle: Zunahme der knöchernen Konsolidierung.

7. 4. 1970 Entlassung: Belastung erst nach einigen Wochen empfohlen.

7. 5. 1971 Einwandfreier Frakturdurchbau an Tibia und Fibula.



15 Monate nach Osteosynthese
(10. 5. 1971)

Einwandfreier Frakturdurchbau
an Tibia und Fibula



5. Patient mit Stückfraktur des Femur:

24jähriger Mann. Am 10. 11. 1973 von der Leiter gestürzt und auf rechte Körperhälfte gefallen. Bewußtlosigkeit, Erbrechen, distale Radius- und Ulnafraktur rechts. Femuretagenfraktur rechts in prox. Drittel und mittl. Drittel.

Länge der Fragmente: prox. 8 cm
mittl. 12 cm
dist. 25 cm

Frakturtyp: prox. pertrochantär
dist. Schrägbruch subtrochantär

Vorbehandlung: Drahtextension, Schiene.

Wegen leichten grippalen Infekts Operation erst am 19. 11. 73.
 Stabilisierung der Femurstückfraktur mit 11-Loch-AO-Winkel-
 Platte. Länge 34 cm. Versorgung mit 4 AO-Carticalisschrauben,
 1 AO-Spongiosaschrauben. 1 AO-Carticalisschraube fixiert da-
 bei mittleres Fragment. Ein kleines lose im Verband liegendes
 Fragment wird entfernt. Redon-Drainage.

Postoperatives Resultat:

Reposition:

prox. und dist. anatomisch; Fixation: voll stabilisiert.

Haut: einwandfrei



5 Monate nach Osteosynthese
 (17. 4. 1974)

Postoperative Behandlung:

Schienenlagerung: 9 Tage

Bewegungsschiene: ab 13. postop. Tag

Aktive Bewegungsübung: ab 15. postop. Tag

Gehübungen:	ab 21. postop. Tag
Teilbelastung:	ab 12. postop. Woche
Vollbelastung:	ab 16. postop. Woche
Thromboseprophylaxe:	Dextran
Krankenhausaufenthalt:	5 Wochen
Metallentfernung:	17 Monate p. oper.

Ergebnis:

sehr gut, Fraktur verheilt nach 17 Wochen, voll arbeitsfähig.

VI. Diskussion

Es konnte über die Erfahrungen von 22 frischen Fällen von Etagenfrakturen berichtet werden. Die verschiedenen Behandlungsmöglichkeiten wie konservative und operative Techniken und ihre Anwendungsmöglichkeit geben einen Überblick über die Versuche in den 7 Jahren ab Februar 1970, die günstigsten und erfolgversprechendsten Methoden zu ermitteln. So wurden einige Verfahren, wie etwa die Marknagelung von Etagenfrakturen, bei uns nur in einem Fall angewandt. Andere Techniken dagegen wie z.B. die Verwendung gerader Platten und AO-Winkel-Platten haben einen wesentlich höheren Anteil, als aus dem vorausgehenden allgemeinen Teil dieser Arbeit hervorgeht.

Der Trend zur operativen Versorgung der Etagenfrakturen wurde auch bei uns bestätigt. Wenn sich auch oft eine konservative Behandlung am Anfang, bedingt durch die schweren Nebenverletzungen, nicht umgehen ließ, so folgte letztlich doch meistens der gelungene Abschluß durch Osteosynthese.

Daß gerade Etagenfrakturen fast immer mit schweren weiteren Verletzungen verbunden sind, findet man in fast allen beschriebenen Fällen der Literatur und konnte auch bei uns bestätigt werden. Besondere Fragestellungen ergeben sich bei den offenen Stückbrüchen mit Weichteildefekten oder schweren Weichteilschäden. G.BÖTTGER schreibt dazu: "Bei diesen Traumafolgen halten wir auch hier eine primäre Osteosynthese für gerechtfertigt, wenn eine konservative Stellung und Fixation der Fragmente beispielsweise durch Verzahnung der Bruchflächen nicht gelingt. Die Indikationsstellung darf jedoch nur Erfahrenen überlassen werden. Sie ist im Einzelfall immer schwierig"

Behandlungsziel ist immer die Erreichung einer infektionsfreien stabilen Osteosynthese. Die Erfahrung zeigt, daß eine sicher stabilisierte Fraktur wesentlich besser gegen das Auftreten einer Infektion geschützt ist, als ein instabiler Bruch.

In rund 80 % läßt sich ein offener Knochenbruch durch die Osteosynthese sofort stabilisieren (RITTMANN, MATTER, ALLGÖWER), manchmal allerdings nur bis zu der Lagerungs- oder Übungsstabilität. Auch bei uns wurden zwei Patienten mit offenen Stückbrüchen der operativen Versorgung zugeführt.

Operative Techniken und postoperativer Verlauf genen mit den Literaturangaben konform, soweit hier überhaupt generell entschieden werden kann. Denn wie überall in der Knochenchirurgie gilt hier betont der Grundsatz der individuellen Therapie.

Probleme bei der Abfassung dieser Arbeit und kritische Anmerkung über die erfaßten Daten.

Es wurde versucht, die einzelnen Frakturen mit größtmöglicher Genauigkeit zu behandeln. Die geringe Anzahl der Etagenfrakturen ließ eine rein statistische Aufzählung von Fakten oft nicht fürgegeben erscheinen und so wurde mehr Behandlung und Verlauf einzelner Patienten aufgezeigt.

Im ersten Teil dieser Arbeit sind an Hand von Literaturangaben Vorteile und genaue Techniken operativen Vorgehens bei Etagenfrakturen dargelegt worden. Die zunehmende Tendenz von konservativer Behandlung zur Osteosynthese wurde auch in unserer Klinik bestätigt.

Die Letalitätsquote war mit 4,54% vergleichsweise niedrig. Ein Patient erlag am Tage der Operation seinen schweren Nebenverletzungen. Komplikationen durch Osteomyelitis traten bei 2 Patienten auf. In einem Fall mußte eine Oberschenkelamputation vorgenommen werden. Ein weiterer Patient wurde als berufsunfähig (70 %) eingestuft und wartet auf Umschulung.

Hierzu ist anzumerken, daß Letzterer am 10. postoperativen Tag gegen ärztlichen Rat auf eigenen Wunsch die Klinik verließ. Die Infektion in der Frakturzone erfolgte nach weiteren 10 Tagen. Sie ist demnach primär nicht der Methode der operativen Osteosynthese, sondern vielmehr der Frühmobilisierung und einer konstitutiven, fortgeleiteten Weichteilinfektion anzulasten. Die oben erwähnte Oberschenkelamputation erfolgte nach vorausgehenden Operationen in anderen Häusern, nach Pseudarthrose, Plattenbruch und sekundärer Osteomyelitis.

VII. Zusammenfassung

Zweck der vorliegenden Arbeit war, alle an der chirurgischen Universität ~~links der~~ ~~12~~ Nußbaumstraße versorgten Etagenfrakturen der langen Extremitätenknochen von Februar 1970 bis Juni 1977 statistisch zu erfassen und Behandlung und Verlauf darzustellen.

Es wurden 20 Patienten mit Stückfrakturen der unteren Extremität und 2 Patienten mit Stückfrakturen der oberen Extremität behandelt. Von den insgesamt 22 Etagenfrakturen wurden 18 operativ, 4 allein konservativ therapiert. Bei letzteren handelt es sich ausschließlich um Fibulafrakturen.

Alter und Geschlecht:

Die Etagenfrakturen sind keiner bestimmten Altersgruppe zuzuordnen. Das Alter lag zwischen 17 und 82 Jahren mit einem Durchschnitt von 37,6 Jahren. Dabei handelte es sich um 17 Männer und 5 Frauen.

Unfallursachen:

Verkehrsunfall:	15 Patienten
häuslicher Unfall:	2 Patienten
Arbeitsunfall:	3 Patienten
Skiunfall:	1 Patient
path. Fraktur:	1 Patient

Fast alle Etagenfrakturen waren mit schweren bis schwersten Nebenverletzungen verbunden. Schock, akute Blutverluste, Schädel-Hirn-Trauma, diverse Frakturen usw.. Nähere Ausführungen sind in den einzelnen Kapiteln dargelegt.

Zwischen Klinikaufnahme und späterer operativer Versorgung befand sich ein Zeitraum zwischen 4 Std. und 3 Monaten. Als Grund für längere Intervalle waren oft die schwerwiegenden Nebenverletzungen anzusehen. Bei einem Patienten mußte ein Versuch, mit konservativer Traktionsbehandlung Erfolge zu erzielen, nach 3 Monaten durch Osteosynthese vervollständigt werden.

Die Osteosynthese wurde bei 12 Patienten mit einer geraden Platte, ~~zwischen 8- und 38 cm Länge und 8- 22 Löchern~~, durchgeführt.

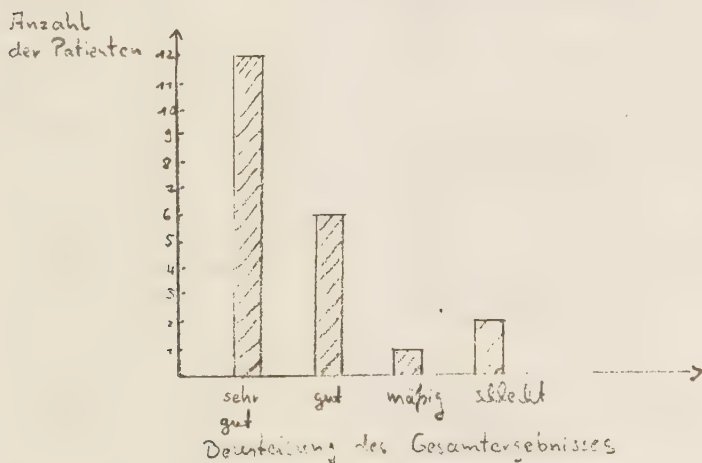
Vier Patienten wurden mit einer 10 - 22 Loch-Winkelplatte versorgt. Ein Patient erhielt einen Küntscher-Marknagel im Sinne eines Verriegelungsnagels, ein anderer eine 9-Loch-Halbrohrplatte. Drei Patienten mit Fibulastückfraktur wurden mit Drahtextension und Gips, ein anderer am distalen Frakturspalt mit Rush-pin versorgt.

Über die postoperative Behandlung sei auf die einzelnen Kapitel verwiesen, da sie wegen der Differenziertheit bei den einzelnen Brüchen in einer kurzen Zusammenfassung nicht wiedergegeben werden kann.

Zu den Ergebnissen ist zu sagen:

Ein Patient erlag kurz nach der Operation einem schweren Nebenverletzungen. Bei einem anderen Patienten mußte nach schwerer Osteomyelitis postoperativ der Oberschenkel amputiert werden. Ein dritter Fall mit offener Tibiastückfraktur und sekundärer Osteomyelitis zeigte folgenden Befund:

70 % schwerbeschädigt, berufsunfähig, wartet auf Umschulung. Mittlere bis starke Schmerzen in Rücken und Hüfte. Die übrigen Patienten beurteilten das Gesamtergebnis wie folgt:





C. Literaturverzeichnis

- (1) ADAMS, J.C. Outline of Fractures Including
Joint Injuries, Baltimore 1965

- (2) ALLGÖWER, M. Operation und Schock
In: Just O.H. H. Lutz (Hrsg.):
Genese und Therapie des hämorrhagi-
schen Schocks
(Stuttgart 1965) S. 85

- (3) ALLGÖWER, M. u. a. Allgemeine und spezielle Chirurgie
Springer-Verlag Berlin - Heidel-
berg - New York 1973, S. 386

- (4) AMMANN, L. Erfahrungen bei Oberschenkel-
frakturen aus dem Verletztengut
der schweizerischen Unfallversi-
cherungsanstalt
Diss. Zürich 1956

- (5) BAUMGARTL, F. Schenkelhalsnagelungen, Komplika-
tionen und Ergebnisse
Zbl. Chir. 87, 1926

- (6) BÖHLER, L. Technik der Knochenbruchbehand-
lung
12./13. Auflage Bd. II/2 Wien:
Wilhelm Maudrich 1957

- (7) BÖHLER, J. Behandlungsgrundsätze bei kri-
tisch Mehrfachverletzten.
Bayerisches Ärzteblatt Heft 12
(1969) 1191 - 1195

- (8) BÖHLER, L. und
BÖHLER, J. Technik der Knochenbruchbehandlung
Ergänzungsband 12/13 Aufl. Wien:
Wilhelm Maudrich 1963

- (9) BÖHLER, L. und
JESCHKE Operative Behandlung von Schenkel-
halsbrüchen und Schenkelhals-
pseudarthrosen und ihre Behandlung
Wien 1938

- (10) BÖTTGER, G. und
STRIK, W. Operative Versorgung dislozierter
Unterschenkelbrüche.
Der Chirurg, Heft 10, 1967 S. 475 -
477

- (11) BRÄNDLI, F.,
NEF, H.P.,
ZIEGLER, A. Übersicht über 272 konservativ
behandelte Unterschenkelschaft-
frakturen
Helv. Chir. Acta; 43 Dez 1976
S. 457 - 460
- (12) BÜRKLE de la Camp, H. Fehler und Gefahren bei der opera-
tiven Behandlung frischer Frakturen.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 298
(1961), S. 87
- (13) CHARNLEY, J. Die konservative Therapie der Ex-
tremitätenfrakturen. Springer-
Verlag Berlin, Heidelberg,
New York 1968 210 - 212
- (14) CLAUDI, B.,
RITTMANN, W.W.,
RUEEDI, T. Anwendung des Fixateur externe
bei der Primärversorgung offener
Frakturen.
Helv. Chir. Acta, 43, Dez. 1976,
S. 469 - 471
- (15) DENKER, H. Is the length of the hospitali-
sation for patients with femoral
shaft fractures shortened by
intramedullary nailling?
Acta orthop. scand. 35 (1964)
S. 67
- (16) DIEHL, K. Beanspruchung von Osteosynthesen
des Ober- und Unterschenkels bei
der Frühmobilisation. Arch. orthop.
Unfallchir. 84 (1976) S. 39 - 56
- (17) EBERLE, H.,
GLINZ, W. Zur konservativen Behandlung von
Humerus und Kopffrakturen.
2. Unfallmed. Berufskr. 69
S. 44 - 46 (1976)
- (18) FELDKAMP, G.,
JUNGHANNS, K. Motorrad-Boom und Motorrad-Unfälle
Fortschr. Med. 92 Jg. (1974) Nr. 8
S. 325 - 327
- (19) GANZONI, R. Messungen bei Frakturhämatomen
Helv. chir. Acta 26 (1959), S. 35

- (20) GÖGLER, E. Unfallopfer im Straßenverkehr
Doc. Geigy, Ser. chir. 5 1962
- (21) GRÜNERT, A.,
RITTER, G. und
WALDE, H.-J. Spezielle Verbundosteosynthese
für den Oberarm. 2. Deutsch-
Österreichisch-Schweizerische Un-
falltagung in Berlin.
Springer-Verlag Berlin - Heidel-
berg - New York 1976 S. 360 - 362
- (22) GÜNTER, H. Definitive chirurgische Erstver-
sorgung und ihre Indikation.
Urban und Schwarzenberg München -
Berlin - Wien 1973, S. 101
- (23) HACKETHAL, K.H. Die Bündel-Nagelung. Berlin -
Göttingen - Heidelberg: Springer
1961
- (24) HEBERER,
KÖLE,
TSCHERNE Chirurgie Lehrbuch für Studieren-
de der Medizin und Ärzte.
Springer Verlag Berlin, Heidelberg,
New York 1977, S. 689
- (25) HELM, A. L.,
HERMANN Die Behandlung der Oberschenkel-
fraktur bei schwerem Schädel-
Hirntrauma
Dtsch. Gesundh.-Wes. 20 (1965)
S. 384
- (26) JAHNA, H. und
WITTICH, H. Konservative und operative Be-
handlung der Mehrfragmentbrüche
am Oberschenkel; Unfallheilkunde.
Springer Verlag Berlin, Heidelberg,
New York 1976 S. 165 - 182
- (27) KIRSCHNER, M. Der Verkehrsunfall und seine erste
Behandlung. Langenbeck's Arch.
klin. Chir. 193 (1938) S. 230
- (28) KNAPP, U.,
WELLER, S. Die Marknagelung bei verzögerter
Knochenbruchheilung und Pseud-
arthrosen im Schaftbereich von
Femur und Tibia.
Unfallheilkunde 79 (1976), S. 257-
261

- (29) KÜNTSCHER, G. a) Zur Marknagelung des Trümmer-
bruchs. Chirurg 31 (1960) S. 503
b) Praxis der Marknagelung
(Stuttgart). F.K. Schattauer
(1962)
- (30) KUNER u.a. Der Oberschenkel-Mehrfragmenten-
bruch im Schaftbereich. Dt. Med.
Wochenschrift 13. (1969) 94. Jg.
S. 645 - 652
- (31) MÜLLER, M.E. e.a. Manual der Osteosynthese AO-
Technik 1. Aufl.
Springer-Verlag Berlin - Heidel-
berg - New York 1969. S. 190 - 191
- (32) MÜLLER, M.E., Technik der operativen Fraktur-
ALLGÖWER, M., und
WILLENEGGER, H. behandlung.
Berlin - Göttingen - Heidelberg
Springer 1963
- (33) MAURER, G., Die Entstehung und Behandlung der
SCHOLZE, H.,
KRÜGER, P. Oberarmschaft-Pseudarthrosen,
Erfahrungen am eigenen Krankengut.
Med. Monatsschrift 30 S. 221 - 224
(1976)
- (34) MÜLLER, M.E., MANUAL der Osteosynthese AO-
ALLGÖWER, M.,
SCHNEIDER, R.,
WILLENEGGER, H. Technik. Zweite neu bearbeitete
und erweiterte Auflage. Springer-
Verlag Berlin - Heidelberg - New
York 1977, S. 312, 313, 178, 179,
188, 189
- (35) PAAS, H.R. Über typische Verletzungen der
Motorradfahrer. Langenbeck's Arch.
Klin. Chir. 166 (1931), S. 500
- (36) REIFFERSCHIED, M. Chirurgie, ein kurzgefaßtes Lehr-
buch. Georg Thieme Verlag, Stutt-
gart 1977, S. 685
- (37) RUSS, G.M. Die Osteosynthese der Trochanter-
nahen Femurfrakturen
Tierärztliche Praxis 3 (1975).
S. 503 - 510

- (38) SALEM, G. Zur Frage der stabilen Osteosynthese bei Oberschenkeltrümmerbrüchen.
Chirurg. 32/2, 78 (1961)
- (39) SPÄGLER, H. Doppelfrakturen des Oberschenkels.
Mschr. Unfallheilkunde 66 (1963)
S. 275
- (40) STRUCK, F. Osteosynthesen bei Oberschenkelbrüchen. Beitr. Orthop. Traumatolog., 23 (1976), S. 138 - 141
- (41) TSCHERNE, H., SZYSZKOWITZ, R. Mehrfragmentbrüche des Femurschaftes. Mschr. Unfallheilk 71, 103 (1968)
- (42) VOLLMAR, J. Die typischen Verletzungen des Auto- und Motorradfahrers. Langenbeck's Arch. klin. Chir. 286 (1957), S. 54
- (43) Saegesser M. Spezielle chirurgische Therapie
zehnte neubearbeitete Auflage
Verlag Hans Huber Bern Stuttgart
Wien (1976)

Herrn Professor R. Bedacht danke ich sehr für die Überlassung des Themas und für die entgegenkommende Hilfe bei der Auswertung der Frakturen.

Mein besonderer Dank gilt auch Frau Füssl für die überaus wertvolle und immer freundliche Unterstützung in vielen praktischen Fragen.

LEBENS LAUF

Am 10. Juli 1950 wurde ich als vierter Sohn des praktischen Arztes Dr. med. Franz Bonke und seiner Ehefrau Dr. med. Elisabeth Bonke geb. Beckers in Untertraubenbach, Kreis Cham, geboren.

Ab 1956 besuchte ich fünf Jahre die Volksschule in Parsberg/Oberpfalz.

Anschließend trat ich in das humanistische Kloostergymnasium Metten/Donau ein, wo ich 1971 die Reifeprüfung ablegte.

Anschließend nahm ich an der Ludwig-Maximilians-Universität das Studium der Medizin auf.

Den Abschluß des Studiums bildete die ärztliche Prüfung am 10. Mai 1978.

